

www.fisiokinesiterapia.biz

CITOSOL

- Il **citosol** (detto anche *matrice citoplasmatica*) è una sostanza che si presenta fisicamente gelatinosa contenente molecole di varie dimensioni e costituisce la porzione interna della cellula
- Per definizione il termine citosol indica questa sostanza e "solo" questa, infatti la porzione interna della cellula composta da citosol più gli organelli cellulari, è definita **citoplasma**

- Il ruolo che rende il citosol importante, oltre al fatto che esso costituisce il 50% del volume di una cellula, è che al suo interno ha luogo la maggior parte del *metabolismo cellulare*: dalla demolizione degli zuccheri alla sintesi dei grassi, dei nucleotidi, degli zuccheri e delle proteine

✓ Molte molecole presenti nel citosol sono libere di muoversi per tutte le regioni della cellula; altre hanno una minore libertà di movimento, poiché fanno parte di strutture ordinate, gli organuli, che determinano nella cellula una compartimentazione utile allo svolgimento delle reazioni metaboliche

➤ Nel citosol si accumulano le sostanze di deposito, per esempio, il glicogeno (la forma di immagazzinamento dei carboidrati) o i trigliceridi (la forma di accumulo dei lipidi)

Negli adipociti questi ultimi si presentano come una goccia che può occupare quasi completamente il citosol

- ✓ Nel citosol, costituito per l'85% da H_2O , possiamo rinvenire:
 - le varie classi di RNA
 - carboidrati, aminoacidi, fosfatidi, nucleosidi, nucleotidi, tutti i componenti del metabolismo intermedio e sali inorganici
 - molecole proteiche (es: monomeri del citoscheletro)
 - numerosi enzimi (per la glicolisi anaerobia e per la sintesi proteica)

➤ Attraverso i pori nucleari, il citosol è in continuità con il nucleoplasma

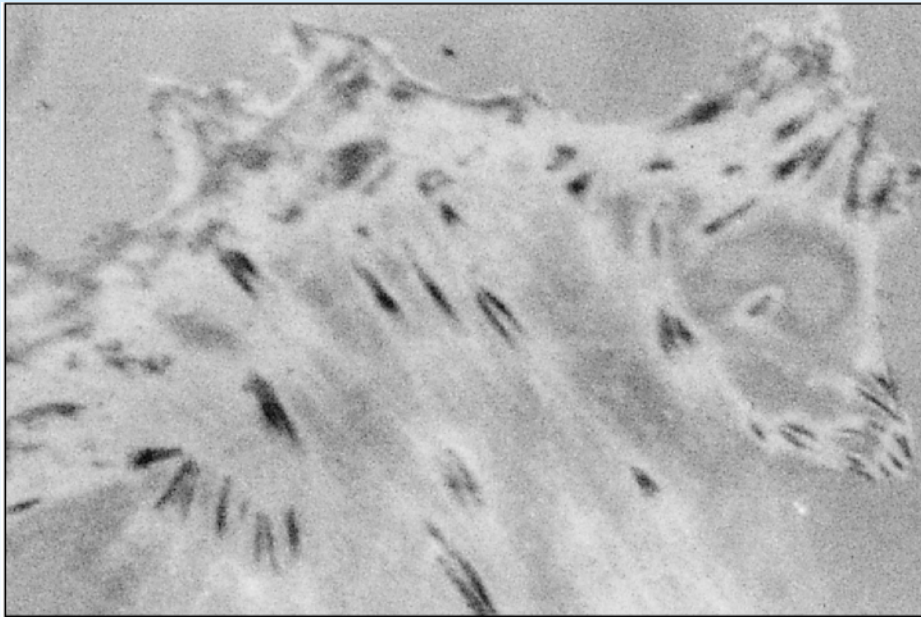
- I cambiamenti di viscosità della cellula dipendono dallo stato di aggregazione delle proteine presenti nel citosol

La presenza di queste proteine, anche di grandi dimensioni, gli conferiscono le proprietà fisiche dei colloidi

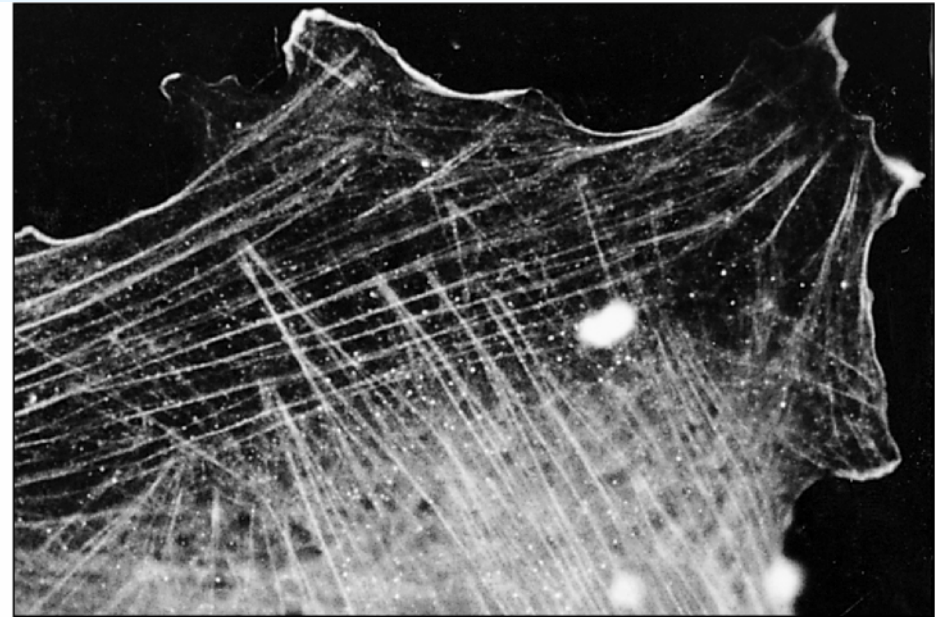
Plasmagel —————> citosol molto viscoso

Plasmasol —————> meno viscoso

➤ Le trasformazioni sol-gel, alla base tra l'altro del movimento ameboide, sono determinate da variazioni dei legami tra le catene macromolecolari, da cambiamenti della lunghezza e dallo stato di aggregazione e di spiralizzazione delle catene, specie per quanto riguarda i filamenti di actina

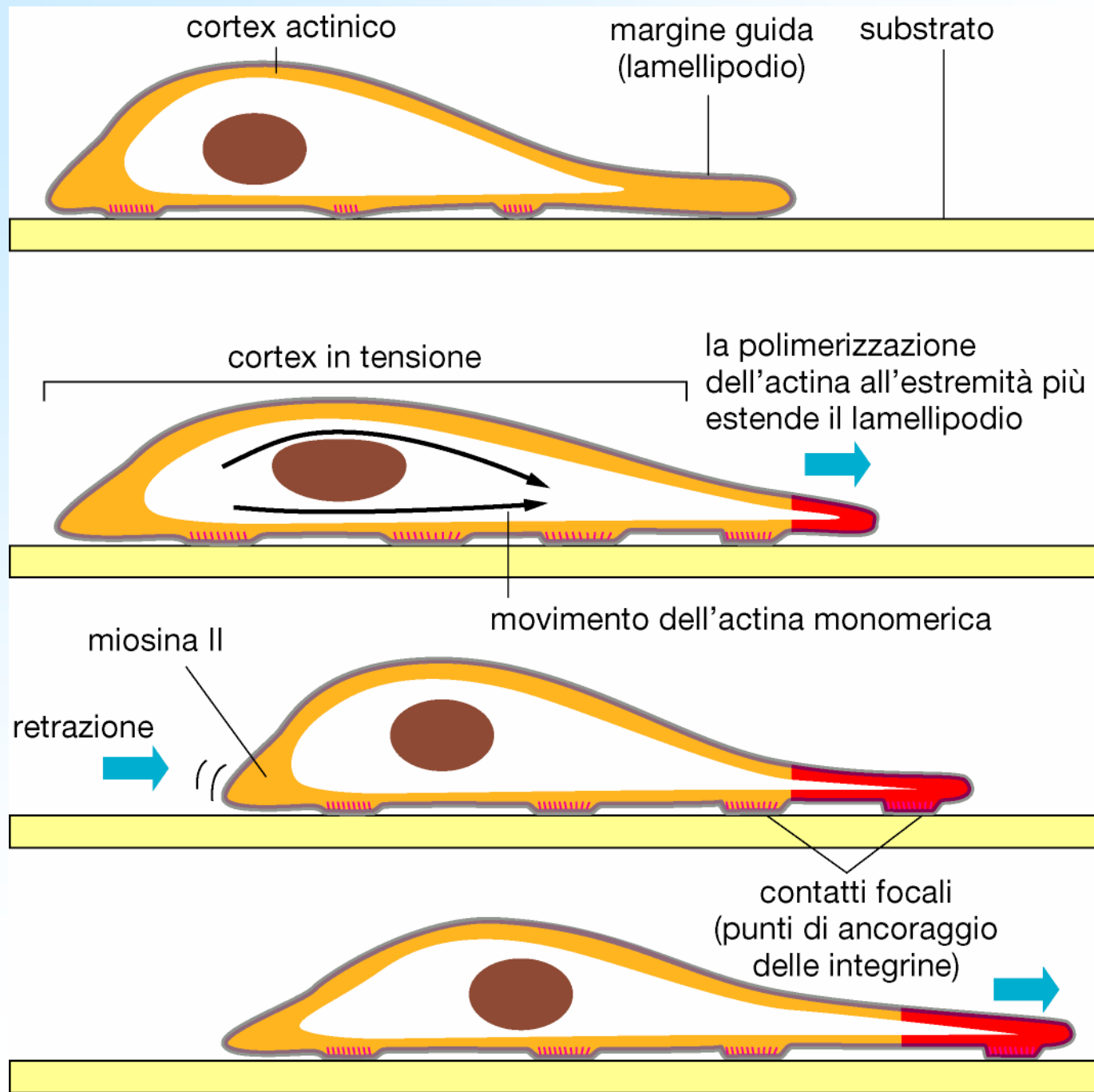


(A)

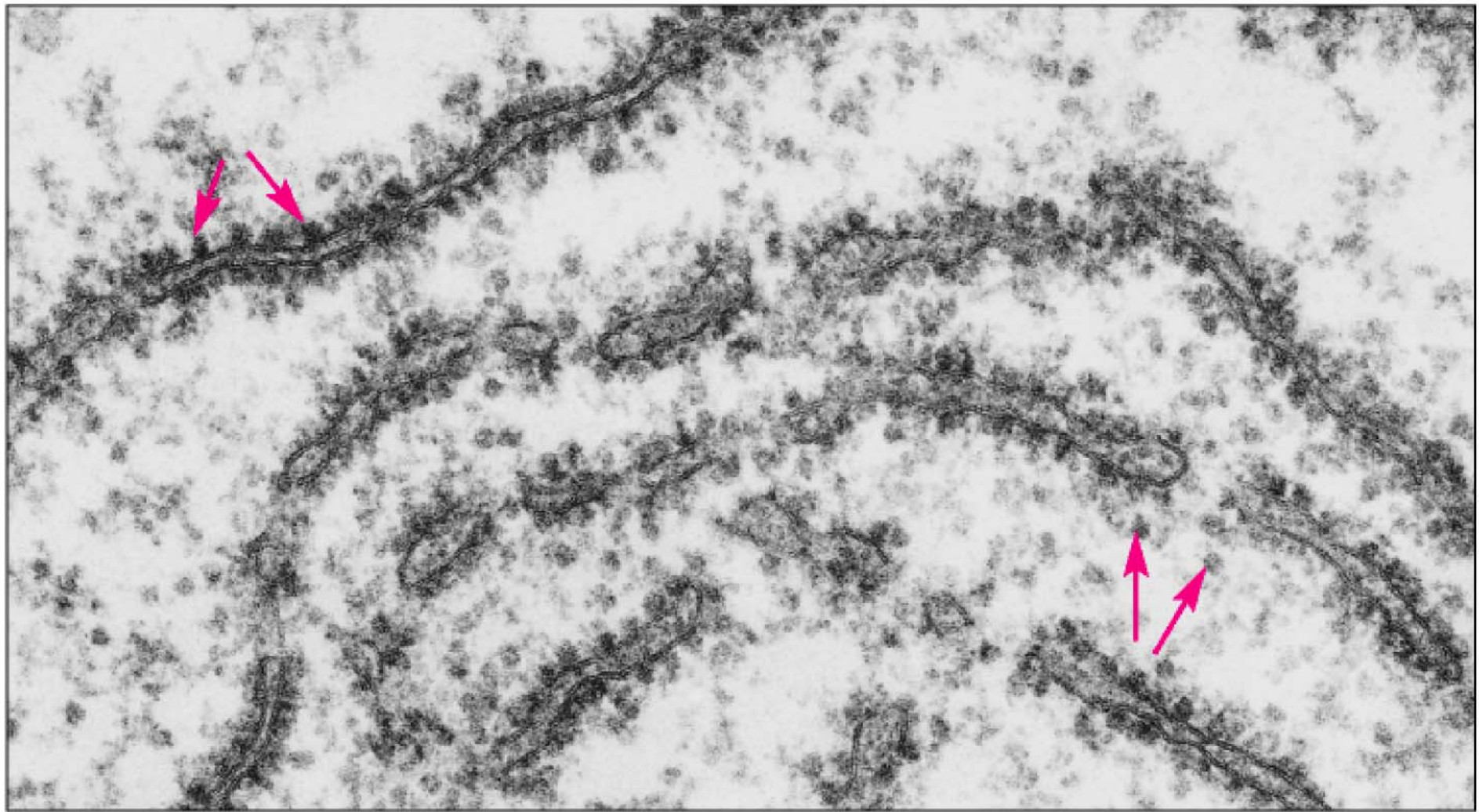


(B)

10 μm



- ✓ Sono granuli scuri del diametro di 15-20 nm presenti nel citosol (**ribosomi liberi**) oppure adesi alla superficie esterna del reticolo endoplasmatico rugoso (RER) o della membrana nucleare (**ribosomi associati alle membrane**)



400 nm

➤ I **ribosomi liberi** sono presenti soprattutto nelle cellule in attiva proliferazione:

- linfociti
- eritroblasti
- reticolociti
- nelle fibre muscolari
- nei batteri

❖ Sono sede di sintesi delle proteine strutturali ed enzimatiche destinate a rimanere nella cellula, come ad esempio:

- le citoplasmatiche
- le nucleari
- le mitocondriali
- quelle dei perossisomi

❖ I ribosomi associati al RER sono presenti soprattutto:

- nelle cellule ghiandolari (secrezione)
- nelle plasmacellule
- nelle cellule nervose

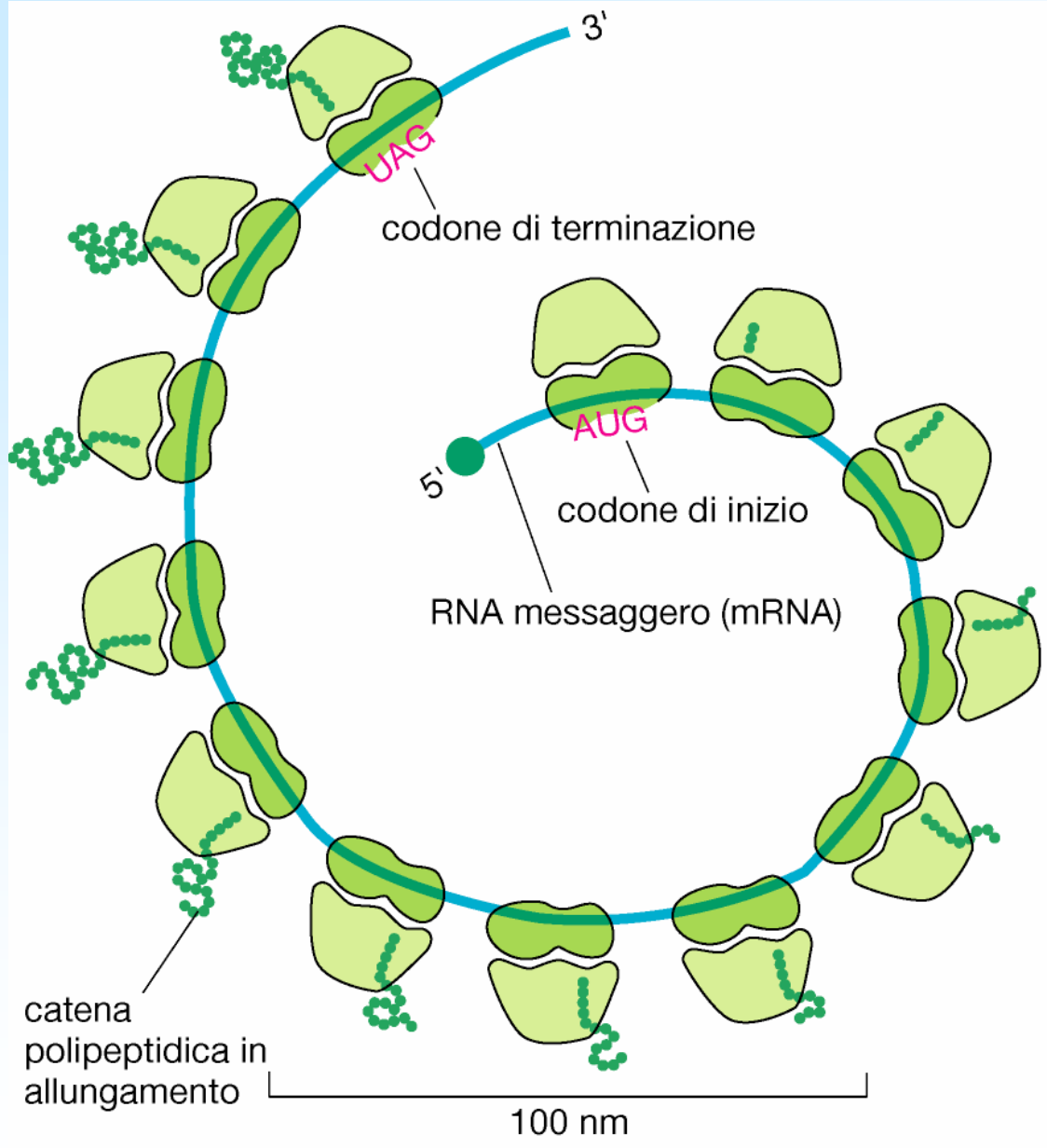
➤ Sono sede di sintesi delle proteine:

- di secrezione
- di membrana
- lisosomiali

❖ Nel *nucleolo* avviene la trascrizione dell'RNA ribosomiale e l'assemblaggio delle subunità grazie all'associazione di rRNA con proteine ribosomiali trasferite nel nucleolo dopo la loro sintesi nel citoplasma

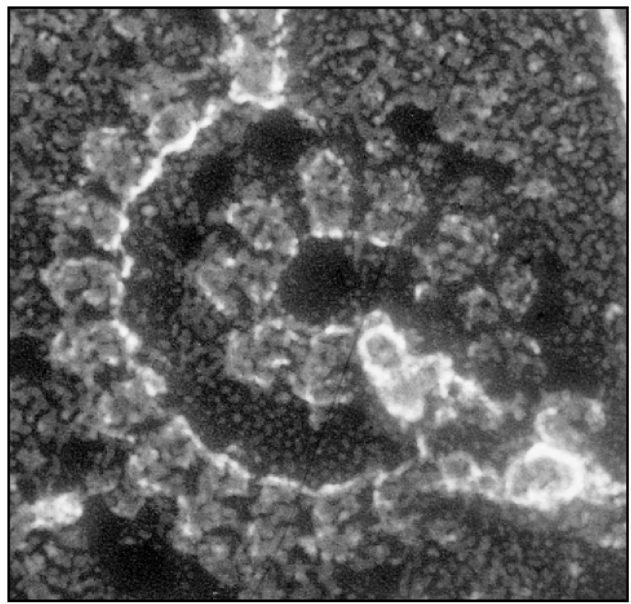
Poliribosoma (o polisoma)

Più ribosomi (sia liberi che associati a membrane) sono in grado di unirsi tra loro (da tre ad alcune decine), utilizzando come legame una stessa molecola di RNA messaggero, attraverso la quale si muovono dal codone iniziale (in 5') fino a quello finale



(A)

Poliribosoma



100 nm

(B)

- ✓ Ricerche con isotopi radioattivi hanno dimostrato che le sintesi proteiche avvengono solo sui ribosomi associati nel complesso polisomiale e non sui ribosomi singoli
- ❖ I polisomi rappresentano quindi le **unità attive di sintesi** della cellula

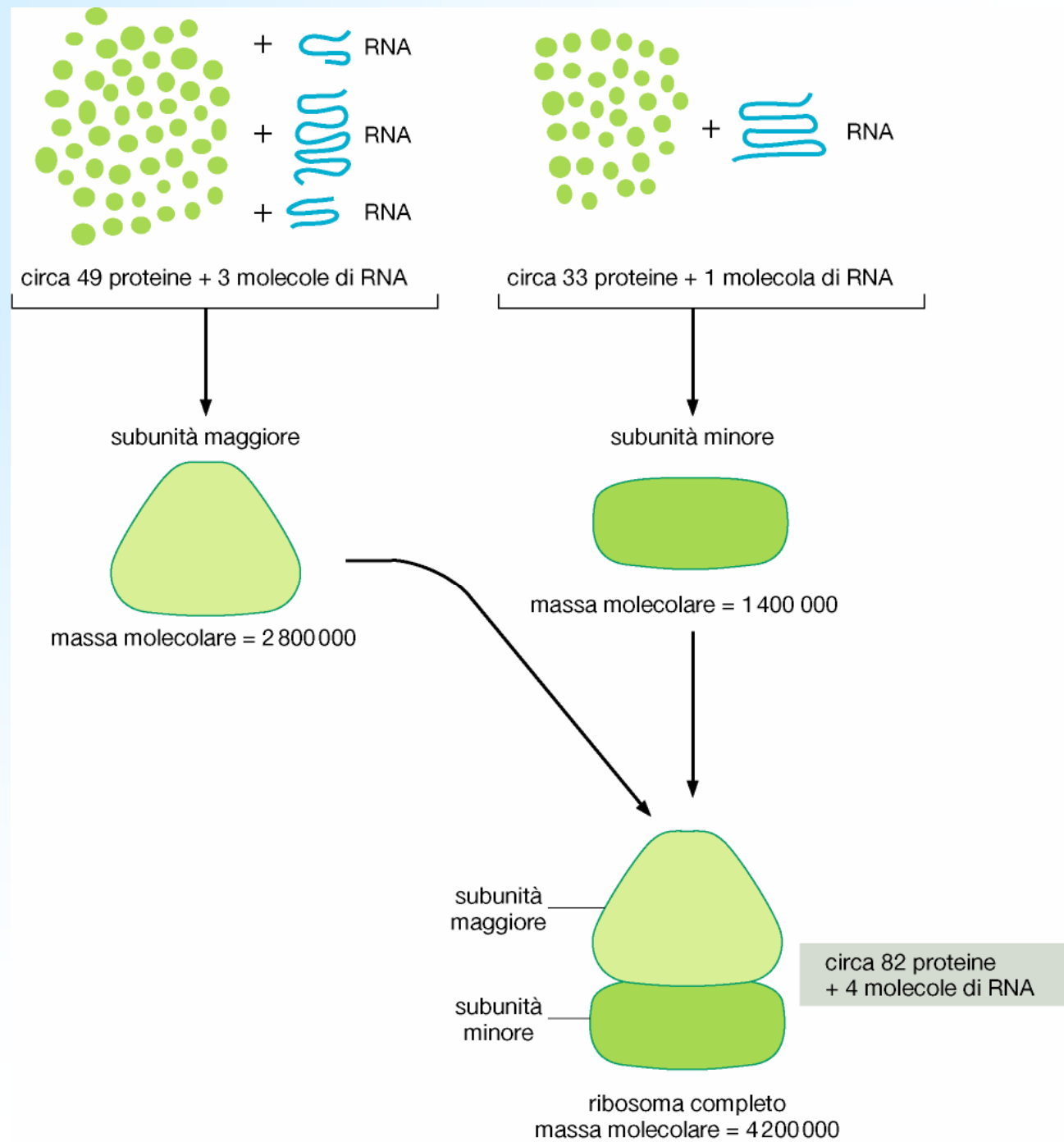
- I ribosomi possono essere isolati mediante centrifugazione
- Presentano una considerevole uniformità di dimensioni, struttura e composizione in tutti gli elementi cellulari

✓ Sui ribosomi isolati è possibile valutare mediante l'ultracentrifugazione il *coefficiente di sedimentazione* (espresso in Svedberg o Unità S), pari a **80S** per le cellule superiori

Ogni ribosoma è costituito da due subunità di **60S** e **40S** rispettivamente

- ✓ L'associazione delle due subunità è mantenuta dalla presenza di magnesio
 - Abbassando la concentrazione di Mg sotto 1 mM, il ribosoma si dissocia
 - Notevolmente al di sopra di 1 mM, due ribosomi si combinano per formare un dimerò

Il ribosoma è costituito per 2/3 da RNA e per 1/3 da proteine



➤ Gli rRNA e non le proteine sono responsabili:

- della struttura globale del ribosoma
- della sua capacità di posizionare tRNA sull'mRNA
- della sua attività catalitica nella formazione di legami peptidici

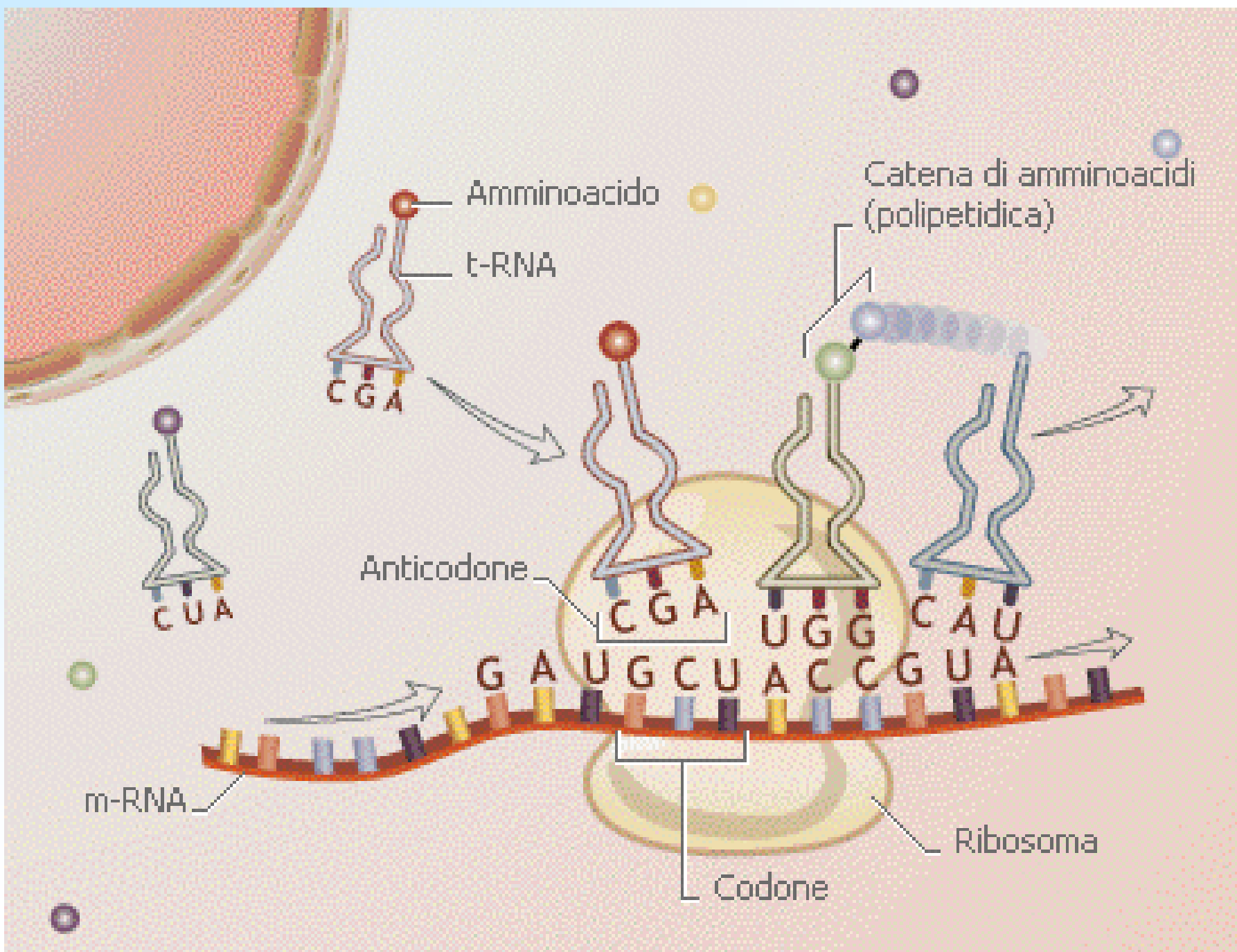
- Le molecole di RNA che possiedono attività catalitica sono note come **ribozimi**
- Il ruolo delle **proteine ribosomiali** è quello di stabilizzare il nucleo di rRNA

- ✓ I ribosomi aderiscono alla membrana del RER in corrispondenza della subunità maggiore e la fessura che separa le due subunità è parallela alla membrana stessa
- ✓ Quando non stanno sintetizzando proteine, le due subunità dei ribosomi sono separate

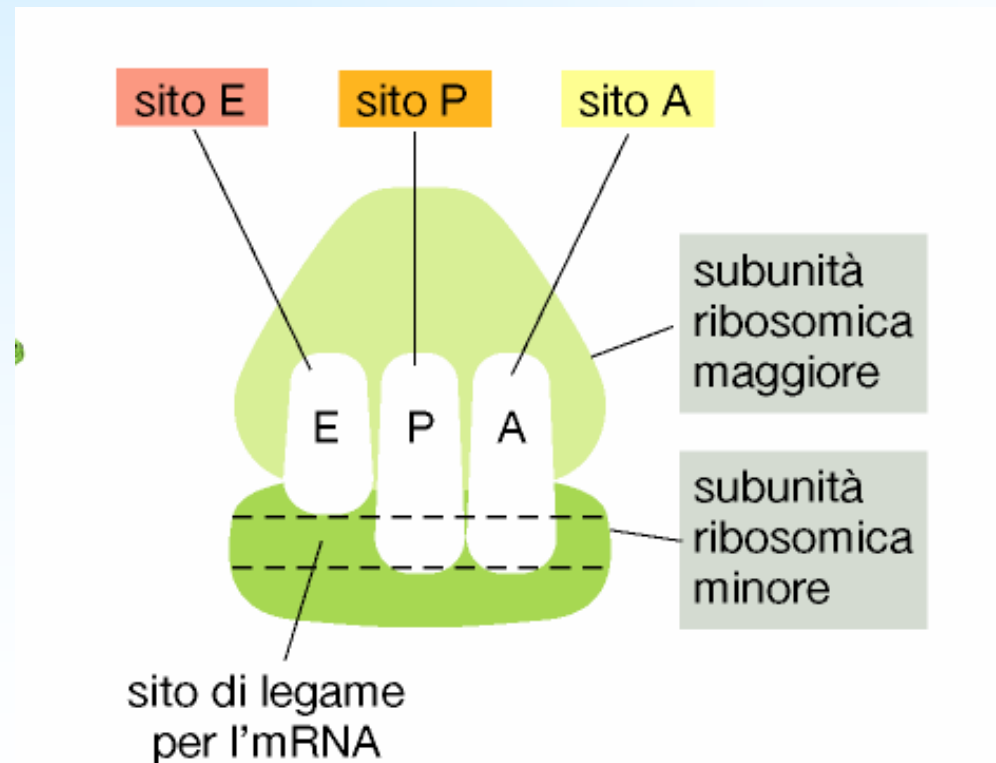
Ribosoma



- ❖ La **subunità minore** fornisce una struttura sulla quale i tRNA possono essere adattati ai codoni dell'mRNA
- ❖ La **subunità maggiore** catalizza la formazione dei legami peptidici della catena polipeptidica in formazione



- Un ribosoma contiene 4 siti di legame per molecole di RNA: uno per l'mRNA e tre (sito E, sito P e sito A) per il tRNA



- ✓ Un singolo ribosoma eucariotico può aggiungere 2 aminoacidi al secondo ad una catena polipeptidica
- ✓ La maggior parte delle molecole proteiche richiede da 20 sec. a parecchi minuti per essere sintetizzata